



Available online at : <http://bit.ly/InfoTekJar>

InfoTekJar : Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan

ISSN (Print) 2540-7597 | ISSN (Online) 2540-7600



Penerapan Metode K-Means dan MOORA Dalam Penerimaan Bantuan Stimulan Perumahan Swadaya (BSPS)

Juniar Hutagalung, Usti Fatimah Sari

STMIK Triguna Dharma, Jl.AH Nasution, Medan, 20142, Indonesia

KEYWORDS

BSPS, Cluster, Data mining, K-Means, Moora, Web

CORRESPONDENCE

Phone: +62 82193997188

E-mail: juniarhutagalung991@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini menerapkan K-Means dan metode Moora berbasis web sebagai alat bantu dan rekomendasi untuk pengelompokan data penerima dana Bantuan Stimulan Perumahan Swadaya (BSPS) selanjutnya dilakukan perbandingan dengan metode Moora sehingga akan diperoleh siapa saja yang berhak menerima bantuan tersebut. Program BSPS di Kabupaten Simalungun masih terdapat masalah, seperti penyeleksian calon penerima program BSPS masih secara manual dan membutuhkan waktu lama menentukan penerima bantuan sehingga diperlukan suatu sistem dan metode yang dapat membantu pihak Dinas Perumahan dan Kawasan Permukiman. Terdapat rumah yang tidak layak huni namun belum tersentuh bantuan, padahal berada pada daerah yang sama mendapatkan bantuan. Ada juga mendapatkan bantuan walaupun mampu karena memiliki hubungan keluarga dengan fasilitator. Penelitian ini bertujuan untuk mengkluster dan menyeleksi keadaan rumah tangga miskin agar mendapatkan dana BSPS sehingga bisa menanggulangi masalah kemiskinan. Beberapa kriteria : kewarganegaraan, status perkawinan, tanah hak milik, belum pernah mendapat BSPS atau program sejenis, penghasilan dan keswadayaan dengan sampel dari tahun 2020 sebanyak 80 data dan dibatasi 3 centroid dan 3 cluster yaitu cluster tidak layak (C3) sebanyak 28 orang. Cluster sedang (C2) ada 37 orang dan cluster cukup layak (C1) ada 15 orang. Nilai peringkat rangking paling tinggi dari Alternatif (A-78) dengan nilai $Y_i = 7,1261$. Sedangkan nilai paling rendah dari Alternatif (A-20) dengan nilai $Y_i = 2,7049$. Hasil penelitian mempermudah proses pengelompokan data dan penentuan prediksi penerima bantuan program BSPS sehingga lebih cepat dan tepat sasaran.

PENDAHULUAN

Program BSPS melalui bedah rumah adalah bantuan pemerintah untuk masyarakat berpenghasilan rendah agar mampu meningkatkan keswadayaan sehingga rumah dan pembangunan baru rumah, sarana dan prasarana serta utilitas umum memiliki kualitas. Program BSPS ditujukan untuk Rumah Tidak Layak Huni (RTLH) agar dapat ditempati dan layak huni, mendorong masyarakat secara swadaya mengerjakan serta mengawasi sendiri pembangunan rumahnya [1].

Program bedah rumah bermanfaat agar rumah menjadi layak huni yang memenuhi syarat keselamatan bangunan serta menjadi hunian sehat yang akan memberikan suasana aman dan nyaman bagi penghuninya, dengan kriteria antara lain masuk dalam daftar rumah tangga sasaran, status tanah yang dimiliki merupakan hak milik sendiri serta rumahnya masuk kategori RTLH [2].

Kendala saat pelaksanaan program BSPS adalah sulitnya menentukan penerima bantuan program bedah rumah siapa yang berhak menerima dan siapa yang tidak karena proses penentuan yang dilaksanakan masih menggunakan cara manual [3].

Dengan menggunakan algoritma K-Means dapat mengelompokkan beberapa produk kemasan berdasarkan informasi nilai gizi dari setiap produk yang meliputi lemak, protein, gula dan natrium, dimana produk tinggi gula adalah produk yang dapat dihindari penderita diabetes [4]. Pengelompokan wilayah lahan kritis dengan menggunakan algoritma K-Means, sehingga mudah dalam menentukan prioritas rehabilitasi daerah aliran sungai [5]. Algoritma Fuzzy C-Means digunakan karena beragamnya smartphone android sehingga dapat dikelompokkan sesuai dengan karakteristiknya [6]. Hasil K-Means dengan kriteria Elbow memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan K-Means tanpa preprocessing dengan peluang 0.778 pada data yang digunakan untuk mengelompokkan kualitas pengajaran dosen [7]. Dengan analisis cluster K-Means didapatkan 5 cluster gempa yang terletak di Laut dan daratan Provinsi Bengkulu. Satu gugus terjadi di sekitar Kepulauan Mentawai Provinsi Sumatera Barat dan gugus lainnya terjadi di laut Provinsi Lampung [8].

Penerapan metode MOORA dengan langkah – langkah penyelesaiannya cukup sederhana dan mudah digunakan sebagai cara untuk pemilihan peserta Jamkesmas [9]. Metode MOORA

digunakan sebagai metode perangkingan untuk pemilihan bibit budidaya ikan air tawar [10]. Menerapkan metode MOORA untuk pemilihan asisten laboratorium sehingga proses seleksi akan menjadi lebih obyektif dan alternatif dengan $y = 0,3585$ adalah alternatif dengan nilai tertinggi [11].

Beberapa penelitian tentang kombinasi k-means dengan metode dalam sistem pendukung keputusan, diantaranya : Kombinasi metode yang digunakan untuk membentuk kluster UKM keripik apel adalah k-means clustering dan penentuan strategi pengembangan menggunakan metode AHP [12]. Menerapkan metode K-Means Clustering dengan mengelompokkan data sesuai cluster masing-masing dan SAW untuk proses perangkingan menggunakan nilai preferensi, kombinasi metode tersebut membantu para wisatawan dalam menentukan lokasi wisata kuliner [13]. Kombinasi k-means dan Topsis dapat membantu dalam pengolahan data-data penetapan instruktur melalui menu monitoring dengan nilai akurasi tertinggi pada kriteria transport sebesar 80% [14].

Pelaksanaan program BSPS di Kabupaten Simalungun masih terdapat permasalahan, seperti penyeleksian calon penerima program BSPS masih secara manual dan membutuhkan waktu lama dalam menentukan penerima bantuan sehingga diperlukan suatu sistem dan metode yang dapat membantu pihak terkait dalam mengambil keputusan. Terdapat rumah tidak layak huni yang belum tersentuh bantuan BSPS, padahal berada pada daerah yang sama mendapatkan bantuan, ada juga yang mendapatkan bantuan walaupun tergolong mampu karena memiliki hubungan keluarga dengan pihak fasilitator. Pelaksanaan program ini dihadapkan dengan keterbatasan anggaran dari pemerintah. Perbedaan dalam jumlah pengajuan usulan dan verifikasi karena jumlah masyarakat yang diusulkan menerima bantuan tidak sebanding dengan jumlah masyarakat sasaran yang ada. Agar lebih mudah memilih yang layak menerima bantuan bedah rumah, maka diperlukan pendekatan data mining untuk mengelompokkan penerima program BSPS dengan menggunakan algoritma K-Means dan selanjutnya dilakukan perangkingan dengan metode Multi-Objective Optimization On The Basic Of Ratio Analysis (MOORA) dari penerima bantuan yang sudah dikelompokkan sehingga akan diperoleh siapa saja yang berhak menerima bantuan tersebut.

Penerapan metode K-Means dan Moora berbasis web diterapkan sebagai alat untuk mempermudah dalam mengelompokkan data-data keadaan rumah dari masyarakat miskin untuk prioritas dalam mendapatkan dana pada program BSPS. Beberapa kriteria untuk pengklusteran dengan metode K-Means yaitu kewarganegaraan, status perkawinan, tanah hak milik, belum pernah mendapat BSPS atau program sejenis, penghasilan dan keswadayaan. Lalu dilakukan proses perangkingan menggunakan metode MOORA. Penelitian ini mengambil sampel data dari tahun 2020 sebanyak 80 data penduduk tidak mampu di Kabupaten Simalungun dan dibatasi oleh 3 centroid. Hasil penelitian menggabungkan K-Means dan metode MOORA, mempermudah proses pengelompokkan data dan penentuan prediksi penerima bantuan BSPS serta perangkingan alternatif sehingga lebih cepat dan tepat sasaran.

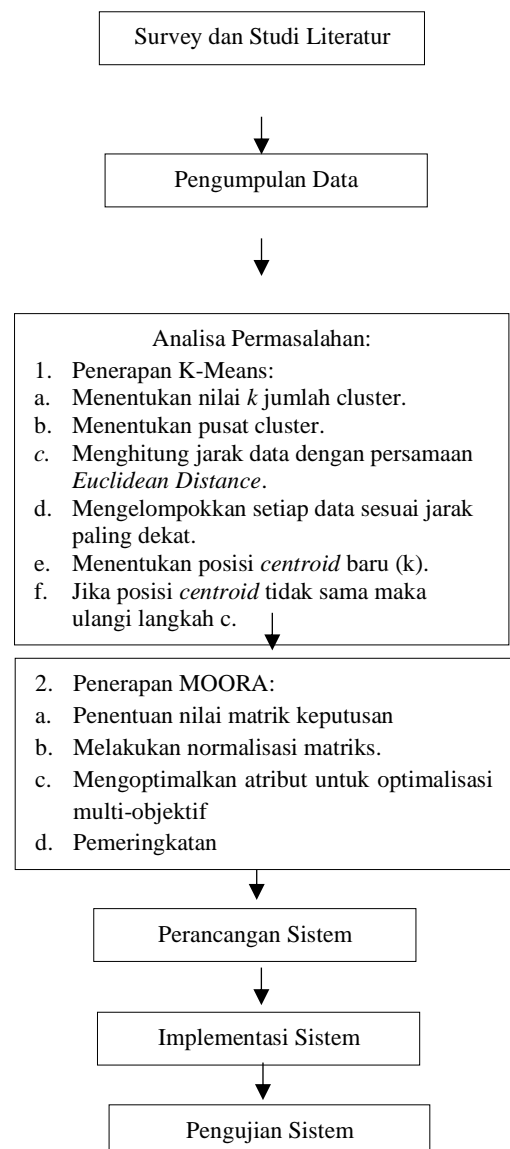
Tujuan penelitian ini adalah mengkluster keadaan rumah tangga miskin untuk mendapatkan bantuan bedah rumah di Kabupaten Simalungun sehingga bisa menanggulangi masalah kemiskinan

dengan menggunakan K-Means dan perangkingan dengan metode MOORA dari beberapa sampel data alternatif yang layak untuk mendapatkan program BSPS. Selain itu dapat memberikan khazanah keilmuan, wawasan serta pengetahuan terbaru tentang konsep optimalisasi K-Means dan metode MOORA sehingga dapat diketahui penggunaan metode maupun teknik yang sesuai dan dapat diimplementasikan terhadap kasus-kasus lainnya. Penerapan sistem dan metode K-Means dan Moora berbasis web diperlukan supaya penyaluran bantuan ini terlaksana dengan baik dan tepat sasaran tidak menimbulkan kerancuan sehingga benar sampai ke rumah tangga miskin yang membutuhkan, menjadi rekomendasi untuk pelaksanaan program BSPS pada masa mendatang.

METHOD

Kerangka Kerja Penelitian

Pada penelitian ini dalam menyelesaikan permasalahan yang terjadi, memerlukan kerangka kerja yang dapat digunakan secara sistematis dan terstruktur untuk menerapkan metode *K-Means* dan *MOORA* dalam penerimaan dana BSPS. Adapun kerangka kerja penelitian yang dilaksanakan sebagai berikut:



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

Penjelasan kerangka kerja penelitian sebagai berikut:

1. Survey dan Studi Literatur

Pada tahap survey, proses pengumpulan data-data langsung ke Dinas Perumahan dan Kawasan Permukiman dengan 80 sampel data penerima program BSPS untuk Kabupaten Simalungun. Tahap studi literatur mengumpulkan bahan referensi mengenai program BSPS untuk bedah rumah, penerapan metode *K-Means* dan *MOORA* dari berbagai buku, jurnal, artikel dan beberapa referensi lainnya.

2. Pengumpulan data

Pengumpulan data dengan wawancara, interaksi dan komunikasi dengan pihak terkait di kantor Balai Pelaksana Penyediaan Perumahan Sumatera II, guna mendapatkan informasi tentang program BSPS untuk bedah rumah serta mendapatkan gambaran tentang penerimaan dana BSPS. Hasil dari tahap wawancara ini berupa data yang meliputi data kriteria dan data penerima BSPS.

3. Analisa Permasalahan

Melakukan analisa data terhadap berbagai referensi yang telah dikumpulkan agar mendapatkan pemahaman mengenai metode *K-Means* sehingga dapat menyelesaikan masalah dalam menentukan penerimaan bantuan bedah rumah di Kabupaten Simalungun. Kriteria yang digunakan untuk pengklusteran dengan *K-Means* yaitu kewarganegaraan, status perkawinan, tanah hak milik, belum pernah mendapat BSPS atau program sejenis, penghasilan dan keswadayaan. Lalu dilakukan proses perangkingan menggunakan metode *MOORA*. Hasil *cluster* untuk pengelompokan keadaan rumah yang berhak mendapatkan bantuan dikelompokkan menjadi 3 *cluster*, yaitu *cluster* tidak layak, sedang dan hampir layak.

4. Perancangan Sistem

Melakukan perancangan arsitektur yang akan digunakan untuk pengumpulan data dan perancangan *interface*, sehingga terlihat gambaran tentang apa yang akan dikerjakan sistem dan bagaimana tampilannya dengan menggunakan UML.

5. Implementasi Sistem

Langkah yang digunakan untuk mengoperasikan sistem berbasis web menggunakan PHP, javascript dan Mysql sehingga terlihat bagaimana menjalankan sistem tersebut sesuai dengan hasil rancangan sistem.

6. Pengujian Sistem

Pengujian dari hasil yang didapatkan melalui implementasi *K-Means* dan *MOORA* sehingga sistem dapat diterapkan melalui program BSPS serta memastikan teknik pengujian sistem telah berjalan optimal dengan menggunakan *blackbox testing*.

Data Mining

Data mining memiliki beberapa pandangan, seperti penemuan pengetahuan atau pengenalan pola. Istilah penemuan pengetahuan cocok karena tujuan utama dari data mining adalah untuk mendapatkan pengetahuan yang masih tersembunyi dalam potongan data. Istilah pengenalan pola juga cocok digunakan karena pengetahuan yang akan digali memang berupa pola-pola yang mungkin juga masih perlu digali dari dalam potongan data yang sedang dihadapi [15]. Pencocokan pola dan algoritma dalam penentuan relasi kunci pada data untuk dieksplorasi dengan pendekatan *discovery-based*. Komponen arsitektur sistem pendukung keputusan, diantaranya adalah data mining. Membuat prediksi dan deskripsi merupakan tujuan utama dari data mining. Kumpulan dari karakter atau variabel dipakai dalam memprediksikan

nilai-nilai pada variabel yang diperlukan dimasa mendatang [16].

Tahapan pada data mining, yaitu [17]:

- Pembersihan data
- Pengintegrasian data
- Penyeleksian data
- Pentransformasian data
- Proses mining evaluasi pola yang ditemukan
- Proses pola

K-Means

Metode yang digunakan dalam pengelompokan data non-hierarki dimana data akan dibagi ke dalam dua kelompok atau lebih disebut *k-means*. Data yang tidak angka harus diinisialisasikan ke dalam bentuk angka karena *k-means clustering* hanya bisa mengerjakan data berupa angka. *K-Means* termasuk ke dalam metode *non-hierarchy* [18]. Algoritma berbasis *k-means* lebih unggul karena algoritma ini yang lebih cepat dibutuhkan untuk pemodelan blok jaringan yang terhubung dapat meningkatkan skala ke jaringan yang lebih besar dengan lebih baik [19]. Pengelompokan *K-Means* digunakan untuk mempelajari sekumpulan titik data dan membentuk partisi yang disebut *cluster*, yang mewakili data dengan sifat serupa. Untuk data kontinu setiap *cluster* diwakili oleh *centroid* yang merupakan anggota *cluster* [20]. Pengurangan dimensi memilih 978 gen *landmark* digunakan untuk menentukan fitur yang relevan sehingga pengelompokan *k-means* dapat diterapkan secara efisien ke yang lebih kecil subset data [21]. Istilah pengenalan pola juga tepat digunakan karena pengetahuan yang akan diekstraksi memang berupa pola-pola yang mungkin juga masih perlu diekstraksi dari dalam bongkahan data yang dihadapi [22].

Langkah-langkah algoritma *K-means*, yaitu [23] :

- Menentukan nilai *k* jumlah klasternya.
- Melakukan Inisialisasi *k* sebagai centroid secara random.

$$V = \sum_{i=1}^n x_i \quad (1)$$

Dimana

V= Centroid

x_i = Objek ke i

n= jumlah objek sebagai anggota *cluster*

- Menghitung jarak data pada masing-masing centroid dengan persamaan *Euclidean Distance*.

$$d(x_j, c_j) = \sqrt{\sum_{j=1}^n (x_j, c_j)^2} \quad (2)$$

Dimana

d = Jarak

j = Banyak Data

c = Centroid

x = Data

- Mengelompokkan setiap data sesuai jarak paling dekat.

- Menentukan posisi *centroid* baru (*k*).

Jika posisi *centroid* tidak sama maka ulangi langkah 3.

Metode Multi-Objective Optimization On The Basic Of Ratio Analysis (MOORA)

Proses mengoptimalkan dua atribut atau lebih yang saling bertentangan dengan batas tertentu dan penentuan bobot setiap atributnya, lalu proses perangkingan untuk menyeleksi alternatif terbaik sehingga dapat memecahkan masalah dalam pengambilan

keputusan yang rumit pada lingkungan proyek merupakan penerapan metode moora [24]. Penerapan metode moora dengan melakukan proses secara bersamaan untuk pengoptimalan atribut-atribut yang saling bertentangan, dimana menghasilkan nilai akhir dari tiap alternatif yang diurutkan berdasarkan nilai tertinggi [25]. Proses pemilihan material untuk pengereman badan katup booster dengan menggunakan tiga metode yaitu MOORA, TOPSIS, dan VIKOR. Hasilnya menunjukkan korelasi yang baik antara metode dan dapat di jadikan sebagai alat bantu untuk menyelesaikan masalah yang rumit dalam pemilihan material pada komponen mekanis yang berbeda [26]. Pada bidang manajemen, bangunan, kontraktor, desain jalan dan ekonomi, metode MOORA banyak diterapkan karena simpel, sederhana dan fleksibel untuk pemisahan objek sampai mengevaluasi kriteria bobot keputusan juga selektifitasnya baik untuk penentuan *goal* dan kriteria bernilai *benefit* atau *cost* [27].

Dalam penetapan rangking pada penelitian ini menggunakan metode *MOORA*. Perangkingan dalam perhitungan terakhir berdasarkan kewarganegaraan, status perkawinan, tanah hak milik, belum pernah mendapat BSPS atau program sejenis, penghasilan dan keswadayaan. Langkah-langkah metode *MOORA* sebagai berikut [28] :

1. Penentuan nilai matrik keputusan.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & x_{2n} \\ x_{m31} & x_{32} & x_{3n} \end{bmatrix} \quad (3)$$

2. Melakukan normalisasi matriks.

$$x_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{j=1}^m x_{ij}^2}} \quad (4)$$

3. Mengoptimalkan atribut untuk optimalisasi multi-objektif

$$Y_i = \sum_{j=1}^g x_{ij} - \sum_{j=g+1}^n x_{ij} \quad (5)$$

4. Bila bobot atribut dipertimbangkan.

$$Y_i = \sum_{j=1}^g W_j X_{ij} - \sum_{j=g+1}^n W_j X_{ij} \quad (6)$$

RESULT AND DISCUSSION

Dalam pembahasan ini akan dikemukakan tentang tahapan-tahapan dalam menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan penerimaan dana BSPS menggunakan *K-Means* dan metode MOORA. Berikut merupakan tahapan yang akan dilakukan.

Pengumpulan Data

Pada penelitian ini, data yang diambil untuk dijadikan sampel sebanyak 80 data alternatif pada tahun 2020 dan dibatasi oleh 3 centroid dengan melibatkan kriteria kewarganegaraan, status perkawinan, tanah hak milik, belum pernah mendapat BSPS atau program sejenis, penghasilan dan keswadayaan. Berikut tabel 1 dan 2 merupakan Data Kriteria dan Sub Kriteria.

Tabel 1. Data Kriteria

ID Kriteria	Nama Kriteria	Kategori	Bobot
1	K1 (Kewarganegaraan)	Benefit	0.25
2	K2 (Status Perkawinan)	Benefit	0.25

3	K3 (Tanah Hak Milik)	Benefit	0.1
4	K4 (Belum Pernah Menerima Dana BSPS)	Benefit	0.15
5	K5 (Penghasilan)	Cost	0.15
6	K6 (Keswadayaan)	Benefit	0.1

Tabel 2. Data Sub Kriteria

Kriteria	Sub Kriteria	Nilai
K1 (Kewarganegaraan)	WN1	4
	WNA	1
K2 (Status Perkawinan)	Janda	4
	Duda	3
	Menikah	2
	Belum Menikah	1
K3 (Tanah Hak Milik)	Tidak Milik Sendiri	4
	Milik sendiri	3
	Ada sertifikat	2
	Tidak bersertifikat	1
K4 (Belum Pernah Mendapat BSPS atau Program Sejenis)	Belum Pernah	4
	Pernah	1
K5 (Penghasilan)	< 500.000	4
	500.000 - 750.000	3
	750.000 - 1000.000	2
	> 1.000.000	1
K6 (Keswadayaan)	Tidak Memiliki Tabungan dan Aset lainnya	4
	Memiliki Tabungan Bahan Bangunan	3
	Memiliki Aset lain yang akan dijadikan dana tambahan BSPS	2
	Memiliki Tabungan Bahan Bangunan dan Aset	1

Data Alternatif dari hasil pengumpulan data yang telah dilakukan pada tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 3. Data Alternatif

ID Alternatif	Nama Alternatif	Jenis Kelamin	Alamat
A-01	Martiani	Perempuan	Jl. Bawang
A-02	Edwar	Laki-laki	Jl. Bawang
A-03	Dendi	Laki-laki	Jl. Bawang
A-04	Jupiter Samuel	Laki-laki	Jl. Bawang
A-05	Hersih Tarigan	Perempuan	Jl. Bawang
A-06	Mulia Sitepu	Laki-laki	Jl. Bawang
A-07	Kastro Sembiring	Laki-laki	Jl. Bawang

A-08	Agustinus Tarigan	Laki-laki	Jl. Bawang
A-09	Susilawati	Perempuan	Jl. Bawang
A-10	Kompani	Laki-laki	Jl. Bawang
A-11	Njamu Sembiring	Perempuan	Jl. Bawang
A-12	Josapat	Laki-laki	Jl. Bawang
A-13	Nelson	Laki-laki	Dusun Tanjung
A-14	Samuel	Laki-laki	Dusun Tanjung
A-15	Eka K.	Laki-laki	Dusun Tanjung
A-16	Antoni S.	Laki-laki	Cingkes
A-17	Paibu	Perempuan	Cingkes
A-18	Biasna P	Laki-laki	Cingkes
A-19	Nirwan T	Laki-laki	Cingkes
A-20	Sangab Tarigan	Laki-laki	Cingkes
A-21	Johanis	laki-laki	Cingkes
A-22	Kimson	Laki-laki	Cingkes
A-23	Dirman	Laki-laki	Cingkes
A-24	Mirawati	Perempuan	Cingkes
A-25	Hakay Ginting	Laki-laki	Cingkes
A-26	Rojali	Laki-laki	Cingkes
A-27	Ngapuli	Laki-laki	Cingkes
A-28	Tamanta	Perempuan	Cingkes
A-29	Sahati	Perempuan	Cingkes
A-30	Heber	Laki-laki	Cingkes
A-31	Jeremi	Laki-laki	Cingkes
A-32	Abram T.	Laki-laki	Cingkes
A-33	Mopar Purba	Laki-laki	Mariah Dolok
A-34	Ulina P	Perempuan	Mariah Dolok
A-35	Ruslan S.	Laki-laki	Mariah Dolok
A-36	Jamaruddin	Laki-laki	Mariah Dolok
A-37	Pebri Nanda	Laki-laki	Mariah Dolok
A-38	Darman T	Laki-laki	Mariah Dolok
A-39	Immanuel	Laki-laki	Siboro
A-40	Budiman	Laki-laki	Siboro
A-41	Ranto	Laki-laki	Mariah Dolok
A-42	Sahren S.	Laki-laki	Mariah Dolok
A-43	Balluin T.	Laki-laki	Mariah Dolok
A-44	Sabar Saud	Laki-laki	Mariah Dolok
A-45	Marolob S.	Laki-laki	Mariah Dolok
A-46	Andreas	Laki-laki	Panribuan
A-47	Begin	Laki-laki	Panribuan
A-48	Janri	Laki-laki	Panribuan
A-49	Pehulin	Perempuan	Panribuan
A-50	Jusak B.	Laki-laki	Panribuan
A-51	Damealus	Laki-laki	Panribuan
A-52	Delpina	Perempuan	Panribuan
A-53	Imanta	Laki-laki	Panribuan
A-54	Sutrisno	Laki-laki	Panribuan
A-55	Relly J	Laki-laki	Panribuan
A-56	Rifin	Laki-laki	Panribuan
A-57	Lismawati	Perempuan	Panribuan
A-58	Arjuna	Laki-laki	Panribuan
A-59	Teksi Sembiring	Perempuan	Panribuan
A-60	Hardinus	Laki-laki	Panribuan
A-61	Sumiati	Perempuan	Panribuan
A-62	Robertus	Laki-laki	Panribuan
A-63	Juri T	Laki-laki	Panribuan
A-64	Jacky Bukit	Laki-laki	Panribuan

A-65	Albina S	Perempuan	Panribuan
A-66	Abdullah	Laki-laki	Saran Padang
A-67	Husin	Laki-laki	Saran Padang
A-68	Setiadi	Laki-laki	Saran Padang
A-69	Jhon Hendra	Laki-laki	Saran Padang
A-70	Putra	Laki-laki	Simeluk
A-71	Jhon Nirwan	Laki-laki	Saran Padang
A-72	Johan	Laki-laki	Saran Padang
A-73	Erik	Laki-laki	Saran Padang
A-74	Krisma	Perempuan	Simeluk
A-75	Robin	Laki-laki	Saran Pandang
A-76	Septo	Laki-laki	Saran Pandang
A-77	Arwan	Laki-laki	Saran Pandang
A-78	Bencari	Perempuan	Saran Pandang
A-79	Darma	Laki-laki	Saran Pandang
A-80	Jon Mardi	Laki-laki	Saran Pandang

Penerapan K-Means

Pada tahapan ini akan dilakukan penerapan *K-Means* untuk mempermudah dalam mengelompokkan data-data keadaan rumah dari masyarakat miskin untuk prioritas dalam mendapatkan dana pada program BSPS. Berikut tabel 4. penilaian data alternatif dapat di lihat di bawah ini.

Tabel 4. Penilaian Data Alternatif

Nama Alternatif	K1 (Kewarganegaraan)	K2 (Status Perkawinan)	K3 (Tana h Hak Milik)	K4 (Belum Menerima BSPS)	K5 (Penghasilan)	K6 (Keswastaan)
Martiani	1	4	4	4	4	4
Edwar	1	2	1	4	3	2
Dendi	1	2	2	4	3	3
Jupiter	1	1	1	1	1	1
Samuel	1	2	2	1	2	2
Hersih	1	2	2	1	2	2
Tarigan	1	2	2	1	2	2
Mulia	1	2	2	1	2	2
Sitepu	1	3	1	1	2	2
Kastro	1	2	3	4	2	3
Sembiring	1	2	3	4	2	3
Agustinus	1	3	3	4	1	1
Tarigan	1	3	3	4	1	1
Susilawati	1	1	3	4	1	2
Kompani	1	3	3	4	1	1
Njamu	1	4	3	4	2	3
Sembiring	1	2	3	1	3	2
Josapat	1	2	3	1	3	2
Nelson	1	3	2	1	2	2
Samuel	1	2	1	1	4	4
Eka K.	1	1	3	1	1	2
Antoni S.	1	2	2	1	2	3
Paibu	1	1	2	1	3	2
Biasna P	1	2	1	1	1	2
Nirwan T	1	3	2	4	3	2

Sangab Tarigan	1	1	1	4	4	2	Abdullah	1	2	3	4	4	2
Johanis	1	2	3	4	2	2	Husin	1	2	1	1	1	1
Kimson	1	2	4	4	1	2	Setiadi	1	2	4	1	2	1
Dirman	1	3	1	4	2	3	Jhon	1	3	4	4	3	3
Mirawati	1	2	2	4	2	3	Hendra	1	3	3	4	3	3
Hakay Ginting	1	1	3	4	3	3	Putra	1	3	3	4	3	3
Rojali	1	1	4	4	1	1	Jhon Nirwan	1	3	4	4	4	3
Ngapuli	1	3	3	4	3	2	Johan	1	2	2	1	2	4
Tamanta	1	4	3	4	2	2	Erik	1	1	1	1	4	3
Sahati	1	1	1	4	3	1	Krisma	1	2	3	1	2	2
Heber	1	2	2	1	4	2	Robin	1	2	1	1	3	3
Jeremi	1	2	1	1	1	1	Septo	1	3	3	1	1	3
Abram T.	1	3	2	1	1	2	Arwan	1	3	2	1	3	1
Mopar Purba	1	1	2	4	4	3	Bencari	1	4	4	4	4	4
Ulina P	1	2	1	1	1	2	Darma	1	1	3	1	2	4
Ruslan S.	1	3	3	4	1	3	Jon Mardi	1	2	4	1	2	2
Jamarudin	1	3	1	1	1	1							
Pebri Nanda	1	2	1	1	1	2							
Darman T	1	2	2	1	2	3							
Immanuel	1	1	3	1	2	2							
Budiman	1	1	2	4	1	1							
Ranto	1	1	3	4	2	2							
Sahren S.	1	2	2	4	4	1							
Balluin T.	1	3	2	4	4	3							
Sabar Saud	1	1	3	1	1	1							
Marolob S.	1	2	4	1	4	3							
Andreas	1	3	4	1	1	1							
Begin	1	1	4	1	1	3							
Janri	1	2	3	4	4	4							
Pehulin	1	2	2	4	3	3							
Jusak B.	1	3	3	4	1	2							
Damealus	1	3	1	1	1	3							
Delpina	1	4	3	1	2	4							
Imanta	1	1	1	1	3	1							
Sutrisno	1	1	3	1	1	1							
Relly J	1	2	2	1	3	3							
Rifin	1	3	2	1	1	1							
Lismawati	1	1	1	4	2	2							
Arjuna	1	2	4	1	1	3							
Teksi Sembiring	1	1	1	1	3	2							
Hardinus	1	2	1	4	3	3							
Sumiati	1	1	2	4	1	2							
Robertus	1	2	1	1	1	3							
Juri T	1	3	3	1	2	4							
Jacky Bukit	1	3	3	1	3	2							
Albina S	1	4	2	1	4	2							

Berdasarkan data tersebut maka akan terbentuk 3 *cluster* yang akan dijelaskan pada tabel 5.

Tabel 5. Data Cluster

Cluster	Keterangan
C3	Cluster tidak layak
C2	Cluster sedang
C1	Cluster cukup layak

Implementasi K-Means

Halaman Login Admin

Halaman ini admin sistem dapat melakukan *login* untuk masuk ke halaman administrator.

Gambar 1. Tampilan Form Login Admin

Halaman Home


Halaman ini akan tampil pada saat sistem dijalankan. Pada halaman aplikasi ini terdapat beberapa menu yaitu *Home*, *Alternatif*, *Kriteria*, *Nilai Alternatif* dan *Pengclustering* dan *MOORA*.

Penerapan Metode K-Means dan MOORA

Home | Alternatif | Kriteria | Nilai Alternatif | Pengelusteran/MOORA Anda Login Sebagai : admin | Logout | Ganti Password

***** Selamat Datang *****

Penerapan Metode K-Means Dan Multi Objective Optimization on The Basis of Ratio Analysis (MOORA)
Dalam Penentuan Bantuan Stimulan Perumahan Swadaya (BSPS)
Pada Kabupaten Simalungun



**Kementerian
Pekerjaan Umum Dan
Perumahan Rakyat**

Balai Pelaksanaan Penyediaan Perumahan Sumatera II

Gambar 2. Tampilan Form Home

Melakukan *clustering* terhadap data alternatif dengan menggunakan *K-Means clustering* berbasis *web*, berikut langkah-langkahnya:

1. Menentukan Jumlah Cluster = 3 dan Maksimum Iterasi =100
2. Menentukan Pusat Cluster :

Setelah menentukan jumlah *cluster* yang terbentuk sebanyak 3 (tiga), tentukan pusat (*cluster*). Untuk *centroid* awal dipilih secara acak berdasarkan data yang ada. Berikut *centroid* yang terpilih pada gambar 3.

Jumlah Cluster Diarsi = 3

Maksimum Iterasi = 100

Iterasi Ke = 1

Pusat Cluster

Cluster	Kriteria					
	K1 (Kewarganegaraan)	K2 (Status Perkawinan)	K3 (Tanah Hak Milik)	K4 (Belum Pernah Menerima Dana BSPS)	K5 (Penghasilan)	K6 (Kesejahteraan)
C1	1	1	1	1	1	1
C2	1	3	2	1	1	2
C3	1	4	4	4	4	4

Gambar 3. Tampilan Pusat Cluster Awal

Menentukan Jarak Terhadap Pusat Cluster

Hitung jarak data ke *Centroid* menggunakan rumus *Euclidean*, sesuai dengan persamaan 2, implementasinya dapat di lihat pada gambar 4.

Nama	Cluster			
	C1	C2	C3	
Martiani	6,7082099324994	5,396524227066	0	
Edwar	3,879833462074	3,879833462074	4,242640687193	
Dewi	4,3588989435407	3,879833462074	3,362277660184	
Jupiter Samuel	0	2,4494897427832	6,7082099324994	
Hersih Tarigan	2	1,4142135623731	5	
Mulia Siregu	2,4494897427832	1,4142135623731	5,396524227066	
Kastro Sembiring	4,3588989435407	3,60553275464	3,362277660184	
Agustinus Tarigan	4,23205656177	3,366647905554	4,4721359549996	
Susilawati	3,7416573867739	3,7416573867739	4,79589435407	
Kompani	4,23205656177	3,366647905554	4,4721359549996	
Njams Sembiring	5,396524227066	3,60553275464	2,4494897427832	
Joaspat	3,362277660184	2,4494897427832	4,3588989435407	
Nelson	2,645753110646	1	4,6904457398234	
Samuel	4,3588989435407	3,879833462074	4,6904457398234	
Eka K.	2,2360679774998	2,2360679774998	4,6904457398234	
Antoni S.	2,645753110646	1,7320508075689	4,6904457398234	
Puluu	2,4494897427832	2,8281427124762	5,396524227066	
Bisasa P	1,4142135623731	1,4142135623731	3,60553275464	
Nirwan T	4,3588989435407	3,60553275464	3,362277660184	
Sangah Tarigan	4,3588989435407	4,79589435407	4,6904457398234	
Johannis	4	3,46410165378	3,60553275464	
Kinson	4,4721359549996	3,7416573867739	4,23205656177	
Diman	4,242640687193	3,46410165378	3,879833462074	
Mirawati	4	3,46410165378	3,60553275464	

Hakay Ginting	4,582575949558	4,3588989435407	3,46410165378
Rojali	4,242640687193	4,242640687193	5,396524227066
Ngapuli	4,6904457398234	3,7416573867739	2,645753110646
Tamanta	4,8989794855664	3,46410165378	3
Sahati	3,60553275464	4,3588989435407	5,396524227066
Heber	3,46410165378	3,362277660184	4,582575949558
Jeremi	1	1,7320508075689	6,394553203082
Abram T.	2,4494897427832	0	5,396524227066
Mopar Purba	4,79589435407	4,79589435407	3,7416573867739
Ufina P	1,4142135623731	1,4142135623731	3,60553275464
Ruslan S.	4,582575949558	3,366647905554	3,46410165378
Jamaruddin	2	1,4142135623731	6,082765320982
Pehri Nanda	1,4142135623731	1,4142135623731	3,60553275464
Diman T	2,645753110646	1,7320508075689	4,6904457398234
Immanuel	2,4494897427832	2,4494897427832	5,396524227066
Buliman	3,362277660184	3,7416573867739	5,396524227066
Ranto	3,879833462074	3,879833462074	4,242640687193
Sahren S.	4,4721359549996	4,4721359549996	4,23205656177
Balluin T.	5,396524227066	4,3588989435407	2,4494897427832
Sabar Sand	2	2,4494897427832	6,082765320982
Marolob S.	4,79589435407	3,879833462074	3,7416573867739
Andreas	3,60553275464	2,2360679774998	5,396524227066
Begin	3,60553275464	3	5,396524227066
Jauri	5,656424494924	4,8989794855664	2,2360679774998
Pehulin	4,3588989435407	3,879833462074	3,362277660184
Jusak B.	4,242640687193	3,362277660184	3,879833462074
Dameilus	2,8281427124762	1,4142135623731	5,396524227066
Delpina	4,79589435407	2,645753110646	3,7416573867739
Imanta	2	3,362277660184	6,082765320982
Sutrisno	2	2,4494897427832	6,082765320982
Relly J	3,362277660184	2,4494897427832	4,3588989435407
Rifin	2,2360679774998	1	5,656424494924
Lismawati	3,366647905554	3,879833462074	5,09909535928
Arjuna	3,7416573867739	2,4494897427832	4,79589435407
Taksi Sembiring	2,2360679774998	3	5,656424494924
Hardinus	4,242640687193	4	3,879833462074
Sumiati	3,366647905554	3,60553275464	5,09909535928
Robertus	2,2360679774998	1,7320508075689	5,656424494924
Juni T	4,242640687193	2,4494897427832	3,879833462074
Jacky Bukit	3,60553275464	2,2360679774998	4
Albina S	4,4721359549996	3,362277660184	4,23205656177
Abdullah	4,8989794855664	4,4721359549996	3
Husin	1	1,7320508075689	6,394553203082
Setiadi	3,366647905554	2,645753110646	5,09909535928
Alon Hendra	5,77255750517	4,242640687193	1,7320508075689
Putra	5	3,879833462074	2
Alon Nirwan	5,060797830996	4,79589435407	1,4142135623731
Johan	3,46410165378	2,4494897427832	4,582575949558
Erik	3,60553275464	3,879833462074	5,396524227066
Krisma	2,645753110646	1,7320508075689	4,6904457398234
Robin	3	2,645753110646	4,8989794855664
Septo	3,46410165378	1,4142135623731	4,582575949558
Arvan	3	2,2360679774998	4,8989794855664
Benecari	6,7082099324994	5,396524227066	0
Durma	3,7416573867739	3,362277660184	4,79589435407
Jon Mardi	3,46410165378	2,4494897427832	4,582575949558

Gambar 4. Tampilan Jarak Terhadap Pusat Cluster

Menentukan Keanggotaan Cluster dan Jarak Minimum

Berikut menentukan cluster dan jarak minum dapat di lihat pada gambar 5 di bawah ini.

Keanggotaan Cluster dan Jarak Minimum			
Nama	Keanggotaan	Min Jarak	Kuadrat Min Jarak
Martiani	C3	0	0
Edwar	C2	3.8729833462074	15
Dendi	C3	3.1622776601684	10
Jupiter Samuel	C1	0	0
Hersih Tarigan	C2	1.4142135623731	2
Mulia Sitepu	C2	1.4142135623731	2
Kastro Sembiring	C3	3.1622776601684	10
Agustinus Tarigan	C2	3.3166247903554	11
Susilawati	C2	3.7416573867739	14
Kompani	C2	3.3166247903554	11
Njambu Sembiring	C3	2.4494897427832	6
Josapat	C2	2.4494897427832	6
Nelson	C2	1	1
Samuel	C2	3.8729833462074	15
Eka K.	C2	2.2360679774998	5
Antoni S.	C2	1.7320508075689	3
Paibu	C1	2.4494897427832	6
Biasna P	C2	1.4142135623731	2
Nirwan T	C3	3.1622776601684	10
Sangab Tarigan	C1	4.3588989435407	19
Johanis	C2	3.4641016151378	12
Kimson	C2	3.7416573867739	14
Dirman	C2	3.4641016151378	12
Mirawati	C2	3.4641016151378	12
Hakay Ginting	C3	3.4641016151378	12
Rojali	C2	4.2426406871193	18

Ngapuli	C3	2.6457513110646	7
Tamanta	C3	3	9
Sahati	C1	3.605551275464	13
Heber	C2	3.1622776601684	10
Jeremi	C1	1	1
Abram T.	C2	0	0
Mopar Purba	C3	3.7416573867739	14
Ulina P	C2	1.4142135623731	2
Ruslan S.	C2	3.3166247903554	11
Jamaruddin	C2	1.4142135623731	2
Febri Nanda	C2	1.4142135623731	2
Darman T	C2	1.7320508075689	3
Immanuel	C2	2.4494897427832	6
Budiman	C1	3.1622776601684	10
Ranto	C2	3.8729833462074	15
Sahren S.	C3	4.1231056256177	17
Balluin T.	C3	2.4494897427832	6
Sabar Saud	C1	2	4
Marolob S.	C3	3.7416573867739	14
Andreas	C2	2.2360679774998	5
Begin	C2	3	9
Janri	C3	2.2360679774998	5
Pehulin	C3	3.1622776601684	10
Jusak B.	C2	3.1622776601684	10
Damealus	C2	1.4142135623731	2
Delpina	C2	2.6457513110646	7
Imanta	C1	2	4
Sutrisno	C1	2	4
Relly J	C2	2.4494897427832	6

Rifin	C2	1	1
Lismawati	C1	3.3166247903554	11
Arjuna	C2	2.4494897427832	6
Teksi Sembiring	C1	2.2360679774998	5
Hardinus	C3	3.8729833462074	15
Sumiati	C1	3.3166247903554	11
Robertus	C2	1.7320508075689	3
Juri T	C2	2.4494897427832	6
Jacky Bukit	C2	2.2360679774998	5
Albina S	C2	3.1622776601684	10
Abdullah	C3	3	9
Husin	C1	1	1
Setiadi	C2	2.6457513110646	7
Jhon Hendra	C3	1.7320508075689	3
Putra	C3	2	4
Jhon Nirwan	C3	1.4142135623731	2
Johan	C2	2.4494897427832	6
Erik	C1	3.605551275464	13
Krisma	C2	1.7320508075689	3
Robin	C2	2.6457513110646	7
Septo	C2	1.4142135623731	2
Arwan	C2	2.2360679774998	5
Bencari	C3	0	0
Darma	C2	3.1622776601684	10
Jon Mardi	C2	2.4494897427832	6

WCV = 587

Gambar 5. Tampilan Keanggotaan Cluster dan Jarak Minimum

Hitung nilai WCV (*Within Cluster Variation*) dengan memangkatkan jarak terdekat *cluster* dan menjumlahkan setiap nilai WCV.

$$WCV = 0^2 + 3,8729^2 + 3,1622^2 + + 2,4494^2$$

$$WCV = 587$$

Hitung nilai BCV (*Between Cluster Variation*) dengan cara menjumlahkan hasil dari jarak diantara setiap *centroid*.

$$a. \quad d(m1, m2) = \sqrt{(m1 - m2)^2}$$

$$b. \quad d(m1, m3) = \sqrt{(m1 - m3)^2}$$

$$c. \quad d(m2, m3) = \sqrt{(m2 - m3)^2}$$

$$\text{Nilai BCV} = d(m1, m2) + d(m1, m3) + d(m2, m3) \\ = 14.3538$$

Menghitung nilai besar rasio dengan membandingkan nilai BCV dan WCV, hasilnya dapat dilihat pada tampilan implementasi berbasis *web* berikut ini:

Jarak Antar Cluster

C1	C2	2.4494897427832
C1	C3	6.7082039324994
C2	C3	5.1961524227066

$$BCV = 14.353846097989$$

$$\text{Rasio} = 0.024452889434394$$

Gambar 6. Tampilan Hasil BCV dan Rasio

Berdasarkan hasil perhitungan jarak variabel pada *centroid* awal maka masing-masing *cluster* memiliki anggota sebagai berikut:

C1 memiliki jumlah anggota sebanyak 14 orang

C2 memiliki jumlah anggota sebanyak 46 orang

C3 memiliki jumlah anggota sebanyak 20 orang

Lanjutkan iterasi sampai posisi anggota *cluster* sudah tidak ada yang berubah lagi. Melanjutkan ke iterasi ke dua dengan langkah yang sama dengan iterasi pertama.

Hasil Akhir dengan Sistem Berbasis Web

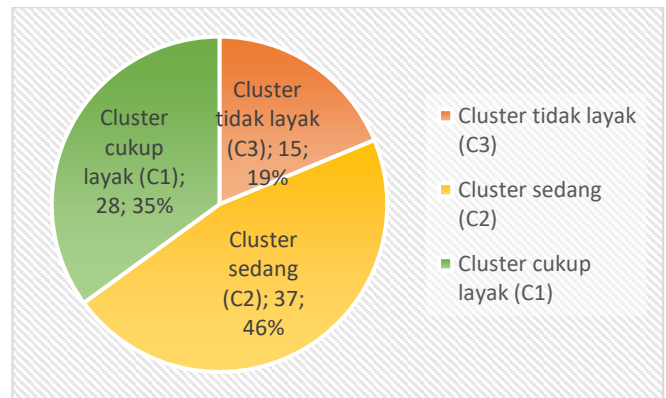
Iterasi dilakukan secara terus menerus sampai rasio sudah tidak lebih besar dari rasio sebelumnya, iterasi berakhir pada iterasi ke 7 karena pada iterasi ke 7 nilai rasio sudah sama dengan iterasi ke 6. Sehingga keanggotaan *cluster* akhir didapat seperti di bawah ini. Hasil akhir perhitungan dengan menggunakan sistem berbasis web dapat dilihat pada gambar 7 berikut:

Hasil Didapatkan, Rasio Sudah Tidak Lebih Besar dari Rasio Sebel	
Keanggotaan Cluster Akhir	
Nama	Keanggotaan
Martiani	C ₃
Edwar	C ₃
Dendi	C ₃
Jupiter Samuel	C ₁
Hersih Tarigan	C ₂
Mulia Sitepu	C ₂
Kastro Sembiring	C ₃
Agustinus Tarigan	C ₂
Susilawati	C ₁
Kompani	C ₂
Njamu Sembiring	C ₃
Josapat	C ₂
Nelson	C ₂
Samuel	C ₂
Eka K.	C ₂
Antoni S.	C ₂
Paibu	C ₁
Biasna P	C ₂
Nirwan T	C ₃
Sangab Tarigan	C ₃
Johanis	C ₃
Kimson	C ₃
Dirman	C ₃
Mirawati	C ₃
Hakay Ginting	C ₃
Rojali	C ₁
Ngapuli	C ₃
Tamanta	C ₃
Sahati	C ₁
Heber	C ₂
Jeremi	C ₁
Abram T.	C ₂
Mopar Purba	C ₃
Ulina P	C ₂
Ruslan S.	C ₃
Jamaruddin	C ₂
Pebri Nanda	C ₂
Darman T	C ₂
Immanuel	C ₂
Budiman	C ₁
Ranto	C ₃
Sahren S.	C ₃
Balluin T.	C ₃
Sabar Saud	C ₁
Marolob S.	C ₂
Andreas	C ₂
Begin	C ₂
Janri	C ₂
Pehulin	C ₃
Jusak B.	C ₃
Damealus	C ₂
Delpina	C ₂
Imanta	C ₁
Sutrisno	C ₁
Relly J	C ₂
Rifin	C ₂
Lismawati	C ₁
Arjuna	C ₂
Teksi Sembiring	C ₁
Hardinus	C ₃
Sumiati	C ₁
Robertus	C ₂
Juri T	C ₂
Jacky Bukit	C ₂
Albina S	C ₂
Abdullah	C ₃
Husin	C ₁
Setiadi	C ₂
Jhon Hendra	C ₃
Putra	C ₃
Jhon Nirwan	C ₃
Johan	C ₂
Erik	C ₁
Krisma	C ₂
Robin	C ₂
Septo	C ₂
Arwan	C ₂
Bencari	C ₃
Darma	C ₂
Jon Mardi	C ₂

Gambar 7. Tampilan Hasil Keanggotaan Cluster Akhir

Berdasarkan hasil perhitungan jarak variabel pada *centroid* maka masing-masing *cluster* memiliki anggota sebagai berikut yaitu :

C1 memiliki jumlah anggota sebanyak 15 orang
C2 memiliki jumlah anggota sebanyak 37 orang
C3 memiliki jumlah anggota sebanyak 28 orang



Gambar 8. Garfik Hasil Cluster

Oleh karena itu, hasil *cluster* untuk pengelompokan keadaan rumah yang berhak mendapatkan dana BSPS dikelompokkan menjadi 3 *cluster* yaitu :

1. *Cluster* tidak layak (C3), dimana keadaan rumahnya sangat tidak layak dan paling berhak mendapatkan bantuan, yaitu 28 orang.
2. *Cluster* sedang (C2), keadaan rumahnya lebih baik dari rumah di *cluster* tidak layak dan bisa mendapatkan bantuan setelah *cluster* tidak layak, yaitu 37 orang.
3. *Cluster* cukup layak (C1), keadaan rumahnya cukup baik dan akan mendapatkan bantuan jika *cluster* sedang telah mendapatkan bantuan terlebih dahulu, yaitu 15 orang.

Penerapan Metode MOORA

Pada tahapan ini akan dilakukan penerapan metode *Moora* untuk mendapatkan nilai perangkingan dari sampel data 28 orang pada *cluster* tidak layak (C3).

Langkah – langkah penyelesaian masalah menggunakan metode MOORA:

1. Penentuan Nilai Matrik Keputusan.

Berdasarkan data dari kriteria yang ada maka dihasilkan *rating* kecocokan dari setiap alternatif, seperti pada tabel berikut :

Tabel 6. Rating Kecocokan

No.	Id Alternatif	Nama Alternatif	Nama					
			K1	K2	K3	K4	K5	K6
1	A-01	Martiani	1	2	1	4	2	2
2	A-02	Edwar	1	2	1	4	3	2
3	A-03	Dendi	1	2	2	4	3	3
4	A-07	Kastro Sembiring	1	2	3	4	2	3
5	A-11	Njamu Sembiring	1	4	3	4	2	3
6	A-19	Nirwan T	1	3	2	4	3	2
7	A-20	Sangab Tarigan	1	1	1	4	4	2
8	A-21	Johanis	1	2	3	4	2	2
9	A-22	Kimson	1	2	4	4	1	2

10	A-23	Dirman	1	3	1	4	2	3
11	A-24	Mirawati	1	2	2	4	2	3
12	A-25	Hakay Ginting	1	1	3	4	3	3
13	A-27	Ngapuli	1	3	3	4	3	2
14	A-28	Tamanta	1	4	3	4	2	2
15	A-33	Mopar Purba	1	1	2	4	4	3
16	A-35	Ruslan S	1	3	3	4	1	3
17	A-41	Ranto	1	1	3	4	2	2
18	A-42	Sahren s	1	2	2	4	3	1
19	A-43	Balluin T	1	3	2	4	4	3
20	A-48	Janri	1	2	3	4	4	4
21	A-49	Pehulin	1	2	2	4	3	3
22	A-50	Jusak B	1	3	3	4	1	2
23	A-60	Hardinus	1	2	1	4	3	3
24	A-66	Abdullah	1	2	3	4	4	2
25	A-69	Jhon Hendra	1	2	4	4	3	2
26	A-70	Putra	1	3	3	4	3	3
27	A-71	Jhon Nirwan	1	3	4	4	4	3
28	A-78	Bencari	1	4	4	4	4	4

Dari hasil *rating* kecocokan maka dapat dihasilkan matriks x, seperti yang terlihat di bawah ini.

$$X = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & 4 & 2 & 2 \\ 1 & 2 & 1 & 4 & 3 & 2 \\ 1 & 2 & 2 & 4 & 3 & 3 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 2 & 3 \\ 1 & 4 & 3 & 4 & 2 & 3 \\ 1 & 3 & 2 & 4 & 3 & 2 \\ 1 & 1 & 1 & 4 & 4 & 2 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 2 & 2 \\ 1 & 2 & 4 & 4 & 1 & 2 \\ 1 & 3 & 1 & 4 & 2 & 3 \\ 1 & 2 & 2 & 4 & 2 & 3 \\ 1 & 1 & 3 & 4 & 3 & 3 \\ 1 & 3 & 3 & 4 & 3 & 2 \\ 1 & 4 & 3 & 4 & 2 & 2 \\ 1 & 1 & 2 & 4 & 4 & 3 \\ 1 & 3 & 3 & 4 & 1 & 3 \\ 1 & 1 & 3 & 4 & 2 & 2 \\ 1 & 2 & 2 & 4 & 3 & 1 \\ 1 & 3 & 2 & 4 & 4 & 3 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 4 & 4 \end{pmatrix}$$

2. Melakukan Normalisasi Matriks

$$x_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{[\sum_{j=1}^m x_{ij}^2]}}$$

Kriteria Kewarganegaraan (K1)

$$X_{11} = \frac{1}{\sqrt{1^2+1^2+1^2+1^2+1^2+1^2+1^2+1^2+1^2+1^2+1^2+1^2+1^2+1^2+1^2+...+1^2}}$$

$$X_{11} = \frac{1}{\sqrt{28}} = \frac{1}{5,2915} = 0,1889$$

Hal yang sama dilakukan untuk data ke 2 sampai data ke 28.

Kriteria Status Perkawinan (K2)

$$X_{12} = \frac{2}{\sqrt{2^2+2^2+2^2+2^2+4^2+3^2+1^2+2^2+2^2+3^2+2^2+1^2+3^2+4^2+\dots 4^2}}$$

$$X_{12} = \frac{2}{\sqrt{176}} = \frac{2}{13,2664} = 0,1507$$

Hal yang sama dilakukan untuk data ke 2 sampai data ke 28.

Kriteria Tanah Hak Milik (K3)

$$X_{13} = \frac{1}{\sqrt{1^2+1^2+2^2+3^2+3^2+2^2+1^2+3^2+4^2+1^2+2^2+3^2+3^2+3^2+\dots 4^2}}$$

$$X_{13} = \frac{1}{\sqrt{205}} = \frac{1}{14.3178} = 0,0698$$

Hal yang sama dilakukan untuk data ke 2 sampai data ke 28.

Kriteria Belum Pernah Mendapatkan BSPS (K4)

$$X_{14} = \frac{4}{\sqrt{4^2+4^2+4^2+4^2+4^2+4^2+4^2+4^2+4^2+4^2+4^2+4^2+4^2+4^2+4^2+\dots 4^2}}$$

$$X_{14} = \frac{4}{\sqrt{448}} = \frac{4}{21.1660} = 0,1889$$

Hal yang sama dilakukan untuk data ke 2 sampai data ke 28.

Kriteria Penghasilan (K5)

$$X_{15} = \frac{2}{\sqrt{2^2+3^2+3^2+2^2+2^2+3^2+4^2+2^2+1^2+2^2+2^2+3^2+3^2+2^2+\dots+4^2}}$$

$$X_{15} = \frac{2}{\sqrt{237}} = \frac{2}{15,3948} = 0,1299$$

Hal yang sama dilakukan untuk data ke 2 sampai data ke 28.

Kriteria Keswadayaan (K6)

$$X_{16} = \frac{2}{\sqrt{2^2+2^2+3^2+3^2+3^2+2^2+2^2+2^2+2^2+3^2+3^2+3^2+2^2+2^2+\dots 4^2}}$$

$$X_{16} = \frac{2}{\sqrt{198}} = \frac{2}{14,0712} = 0,1421$$

Hal yang sama dilakukan untuk data ke 2 sampai data ke 28.

Hasil lengkapnya dari perhitungan di atas dapat dilihat pada tabel 7 berikut.

Tabel 7. Matriks Hasil Normalisasi

Id	K1	K2	K3	K4	K5	K6
A-01	0,1889	0,1507	0,0698	0,1889	0,1299	0,1421
A-02	0,1889	0,1507	0,0698	0,1889	0,1948	0,1421
A-03	0,1889	0,1507	0,1396	0,1889	0,1948	0,2132
A-07	0,1889	0,1507	0,2095	0,1889	0,1299	0,2132
A-11	0,1889	0,3015	0,2095	0,1889	0,1299	0,2132
A-19	0,1889	0,2261	0,1396	0,1889	0,1948	0,1421
A-20	0,1889	0,0753	0,0698	0,1889	0,2598	0,1421
A-21	0,1889	0,1507	0,2095	0,1889	0,1299	0,1421
A-22	0,1889	0,1507	0,2793	0,1889	0,0649	0,1421
A-23	0,1889	0,2261	0,0698	0,1889	0,1299	0,2132
A-24	0,1889	0,1507	0,1396	0,1889	0,1299	0,2132
A-25	0,1889	0,0753	0,2095	0,1889	0,1948	0,2132
A-27	0,1889	0,2261	0,2095	0,1889	0,1948	0,1421
A-28	0,1889	0,3015	0,2095	0,1889	0,1299	0,1421
A-33	0,1889	0,0753	0,1396	0,1889	0,2598	0,2132
A-35	0,1889	0,2261	0,2095	0,1889	0,0649	0,21320
A-41	0,1889	0,0753	0,2095	0,1889	0,1299	0,1421
A-42	0,1889	0,1507	0,1396	0,1889	0,1948	0,0710
A-43	0,1889	0,2261	0,1396	0,1889	0,2598	0,2132
A-48	0,1889	0,1507	0,2095	0,1889	0,2598	0,2842
A-49	0,1889	0,1507	0,1396	0,1889	0,1948	0,2132
A-50	0,1889	0,2261	0,2095	0,1889	0,0649	0,1421
A-60	0,1889	0,1507	0,0698	0,1889	0,1948	0,2132
A-66	0,1889	0,1507	0,2095	0,1889	0,2598	0,1421
A-69	0,1889	0,1507	0,2793	0,1889	0,1948	0,1421
A-70	0,1889	0,2261	0,2095	0,1889	0,1948	0,2132
A-71	0,1889	0,2261	0,2793	0,1889	0,2598	0,2132
A-78	0,1889	0,3015	0,2793	0,1889	0,2598	0,2842

Menentukan Nilai Optimasi Atribut

$$Y_i = \sum_{j=1}^g W_j X_{ij} - \sum_{j=g+1}^n W_j W_{ij}$$

Kemudian dilakukan tahap mengoptimalkan atribut, yaitu hasil normalisasi pada langkah sebelumnya dikalikan dengan nilai bobot masing-masing kriteria, berikut adalah tabel hasil normalisasi * bobot.

Tabel 8. Hasil Normalisasi * Bobot

Id	K1 0,25	K2 0,25	K3 0,10	K4 0,15	K5 0,15	K6 0,10
A-01	0,7559	0,6030	0,6984	1,2599	0,8661	1,4213
A-02	0,7559	0,6030	0,6984	1,2599	1,2991	1,4213
A-03	0,7559	0,6030	1,3969	1,2599	1,2991	2,1320
A-07	0,7559	0,6030	2,0953	1,2599	0,8661	2,1320
A-11	0,7559	1,2060	2,0953	1,2599	0,8661	2,1320
A-19	0,7559	0,9045	1,3969	1,2599	1,2991	1,4213
A-20	0,7559	0,3015	0,6984	1,2599	1,7322	1,4213
A-21	0,7559	0,6030	2,0953	1,2599	0,8661	1,4213
A-22	0,7559	0,6030	2,7937	1,2599	0,4330	1,4213
A-23	0,7559	0,9045	0,6984	1,2599	0,8661	2,1320
A-24	0,7559	0,6030	1,3969	1,2599	0,8661	2,1320
A-25	0,7559	0,3015	2,0953	1,2599	1,2991	2,1320
A-27	0,7559	0,9045	2,0953	1,2599	1,2991	1,4213
A-28	0,7559	1,2060	2,0953	1,2599	0,8661	1,4213
A-33	0,7559	0,3015	1,3969	1,2599	1,7322	2,1320
A-35	0,7559	0,9045	2,0953	1,2599	0,4330	2,1320
A-41	0,7559	0,3015	2,0953	1,2599	0,8661	1,4213
A-42	0,7559	0,6030	1,3969	1,2599	1,2991	0,7107
A-43	0,7559	0,9045	1,3969	1,2599	1,7322	2,1320
A-48	0,7559	0,6030	2,0953	1,2599	1,7322	2,8427
A-49	0,7559	0,6030	1,3969	1,2599	1,2991	2,1320
A-50	0,7559	0,9045	2,0953	1,2599	0,4330	1,4213
A-60	0,7559	0,6030	0,6984	1,2599	1,2991	2,1320
A-66	0,7559	0,6030	2,0953	1,2599	1,7322	1,4213
A-69	0,7559	0,6030	2,7937	1,2599	1,2991	1,4213
A-70	0,7559	0,9045	2,0953	1,2599	1,2991	2,1320
A-71	0,7559	0,9045	2,7937	1,2599	1,7322	2,1320
A-78	0,7559	1,2060	2,7937	1,2599	1,7322	2,8427

Melakukan Perangkingan

$$Y_i = \sum_{j=1}^g W_j X_{ij} - \sum_{j=g+1}^n W_j W_{ij}$$

Sebelum melakukan perangkingan, terlebih dahulu menghitung nilai optimasi yaitu dengan menjumlahkan nilai kriteria pada setiap alternatif dari hasil perkalian matriks dengan bobot kriteria dari langkah sebelumnya.

Tabel 9. Hasil Perangkingan

Id	Maksimum (C1+C2+C3+ C4+C6)	Minimum (C5)	Y1 (Max-Min)	Ranking
A-01	4,7386	0,8661	3,8725	25
A-02	4,7386	1,2991	3,4395	26
A-03	6,1477	1,2991	4,8486	18

A-07	6,8461	0,8661	5,9800	7
A-11	7,4492	0,8661	6,5831	3
A-19	5,7385	1,2991	4,4394	21
A-20	4,4371	1,7322	2,7049	28
A-21	6,1355	0,8661	5,2694	13
A-22	6,8339	0,4330	6,4008	4
A-23	5,7508	0,8661	4,8847	17
A-24	6,1477	0,8661	5,2816	12
A-25	6,5446	1,2991	5,2455	14
A-27	6,4370	1,2991	5,1378	15
A-28	6,7385	0,8661	5,8724	8
A-33	5,8462	1,7322	4,1140	24
A-35	7,1476	0,4330	6,7146	2
A-41	5,8340	0,8661	4,9679	16
A-42	4,7264	1,2991	3,4272	27
A-43	6,4492	1,7322	4,7170	20
A-48	7,5568	1,7322	5,8246	10
A-49	6,1477	1,2991	4,8486	18
A-50	6,4370	0,4330	6,0039	6
A-60	5,4493	1,2991	4,1501	23
A-66	6,1355	1,7322	4,4033	22
A-69	6,8339	1,2991	5,5348	11
A-70	7,1476	1,2991	5,8485	9
A-71	7,8461	1,7322	6,1139	5
A-78	8,8583	1,7322	7,1261	1

Dari hasil rangking yang dilakukan melalui penerapan metode Moora di atas mendapat nilai peringkat rangking paling tinggi dapat diambil dari Alternatif (A-78) dengan nilai $Y_i = 7,1261$. Sedangkan nilai paling rendah dapat diambil dari Alternatif (A-20) dengan nilai $Y_i = 2,7049$.

CONCLUSION

Berdasarkan dari hasil penelitian yang dilakukan, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil sistem dengan menerapkan *clustering k-means* pada pengelompokan keadaan rumah menggunakan 3 *cluster*, diperoleh hasil bahwa *Cluster* tidak layak (C3), dimana keadaan rumahnya sangat tidak layak dan paling berhak mendapatkan bantuan, yaitu 28 orang. *Cluster* sedang (C2), keadaan rumahnya lebih baik dari rumah di *cluster* tidak layak dan bisa mendapatkan bantuan setelah *cluster* tidak layak, yaitu 37 orang. *Cluster* cukup layak (C1), keadaan rumahnya cukup baik dan akan mendapatkan bantuan jika *cluster* sedang telah mendapatkan bantuan terlebih dahulu, yaitu 15 orang.
2. Metode Moora digunakan untuk melakukan perangkingan sehingga didapatkan prioritas penerima dana bantuan BSPS, dengan sampel data 28 orang dari *Cluster* tidak layak (C3),

dimana keadaan rumahnya sangat tidak layak dan paling berhak mendapatkan bantuan.

3. Dengan aplikasi berbasis *web* dapat memberikan beberapa informasi dan solusi yang dibutuhkan pengguna mengenai kombinasi *K-Means* dan metode moora dalam mengelompokkan *cluster* serta menentukan warga yang layak menerima dana bantuan BSPS.

ACKNOWLEDGMENT

Terimakasih kepada Kemenristekdikti (Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi) dan DRPM (Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat) yang telah memberikan bantuan pendanaan dalam publikasi ilmiah ini. Sesuai dengan Kontrak Penelitian PDP Tahun Anggaran 2021.

REFERENCES

- [1] J. Lumolos, "Pelaksanaan Program Bantuan Stimulan Perumahan Swadaya (Bsp) Di Kecamatan Amurang Timur Kabupaten Minahasa Selatan," *J. Eksek.*, vol. 3, no. 3, pp. 1–7, 2019.
- [2] usu.ac.id, "Universitas Sumatera Utara - Fakultas," 2017, [Online]. Available: <https://www.usu.ac.id/id/fakultas.html>.
- [3] B. Santoso and Armanto, "Penerapan Metode Composite Performance Index (CPI) Dalam Proses Penentuan Penerima Bantuan Program Bedah Rumah Bagi Keluarga Miskin Dikota Lubuklinggau," *J. Ilm. BETRIK*, no. 02, pp. 74–82, 2020.
- [4] N. Husna, F. Hanum, and M. F. Azrial, "Pengelompokan Produk Kemasan yang Harus Dihindari Penderita Diabetes Menggunakan Algoritma K-Means Clustering," *InfoTekJar (Jurnal Nas. Inform. dan Teknol. Jaringan)*, vol. 4, no. 1, pp. 167–174, 2019, doi: 10.30743/infotekjar.v4i1.1484.
- [5] I. Print, O. Nurdiawan, and F. A. Pratama, "InfoTekJar : Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan Implementasi Algoritma K-Means Dalam Penentuan Prioritas Rehabilitasi Daerah Aliran Sungai Cipunagara," *InfoTekJar J. Nas. Inform. dan Teknol. Jar. ISSN*, vol. 4, no. 1, pp. 77–81, 2019.
- [6] G. M. Susanto, S. Kosasi, D. David, G. Gat, and S. M. Kuway, "Sistem Referensi Pemilihan Smartphone Android Dengan Metode Fuzzy C-Means dan TOPSIS," *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 4, no. 6, pp. 1092–1101, 2020, doi: 10.29207/resti.v4i6.2584.
- [7] R. Ananda and A. Z. Yamani, "Penentuan Centroid Awal K-Means pada Proses Clustering Data Evaluasi," *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 1, no. 10, pp. 544–550, 2021.
- [8] P. Novianti, D. Setyorini, and U. Rafflesia, "K-means cluster analysis in earthquake epicenter clustering," *Int. J. Adv. Intell. Informatics*, vol. 3, no. 2, pp. 81–89, 2017, doi: 10.26555/ijain.v3i2.100.
- [9] M. Mesran, S. D. A. Pardede, A. Harahap, and A. P. U. Siahaan, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Peserta Jaminan Kesehatan Masyarakat (Jamkesmas) Menerapkan

- Metode MOORA,” *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 2, no. 2, pp. 16–22, 2018, doi: 10.30865/mib.v2i2.595.
- [10] M. Ashari, A. Arini, and F. Mintarsih, “Aplikasi Pemilihan Bibit Budidaya Ikan Air Tawar dengan Metode MOORA – Entropy,” *Query J. Inf. Syst.*, vol. 1, no. 2, pp. 63–72, 2017, [Online]. Available: <http://jurnal.uinsu.ac.id/index.php/query/article/view/1069>.
- [11] L. F. Israwan, “Penerapan Multi-Objective Optimization On The Basis Of Ratio (Moora) Dalam Penentuan Asisten Laboratorium,” *J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 5, no. 1, pp. 19–23, 2019, doi: 10.35329/jiik.v5i1.28.
- [12] U. E. Siti Asmaul Mustanirah, Fatwatul Amalia, Mas’ud Effendi, “Strategi Pengembangan Klaster Keripik Apel Dengan K-Means Clustering Dan Analytical Hierarchy Process,” *J. Teknol. Dan Manaj. Agroindustri*, vol. 5, no. 2, pp. 67–74, 2016.
- [13] A. Saputra, B. Mulyawan, and T. Sutrisno, “Rekomendasi Lokasi Wisata Kuliner di Jakarta Menggunakan Metode K-means Clustering dan Simple Additive Weighting,” *J. Ilmu Komput. dan Sist. Inf.*, vol. 7, no. 1, pp. 14–21, 2019.
- [4] N. D. Budiana, R. R. A. Siregar, and M. N. I. Susanti, “Penetapan Instruktur Diklat Menggunakan Metode Clustering K-Means dan Topsis Pada PT PLN (Persero) Udiklat Jakarta,” *Petir*, vol. 12, no. 2, pp. 111–121, 2019, doi: 10.33322/petir.v12i2.454.
- [15] A. H. Nasyuha *et al.*, “Frequent pattern growth algorithm for maximizing display items,” *Telkonnika (Telecommunication Comput. Electron. Control.)*, vol. 19, no. 2, pp. 390–396, 2021, doi: 10.12928/TELKOMNIKA.v19i2.16192.
- [16] Z. Aras and Sarjono, “Analisis Data Mining Untuk Menentukan Kelompok Prioritas Penerima Bantuan Bedah Rumah Menggunakan Metode Clustering K-Means(Studi Kasus : Kantor Kecamatan Bahar Utara),” *J. Manaj. Sist. Inf.*, vol. 1, no. 2, pp. 159–170, 2016.
- [17] I. Vhallah, S. Sumijan, and J. Santony, “Pengelompokan Mahasiswa Potensial Drop Out Menggunakan Metode Clustering K-Means,” *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 2, no. 2, pp. 572–577, 2018, doi: 10.29207/resti.v2i2.308.
- [18] R. Sovia, E. P. W. Mandala, and S. Mardhiah, “Algoritma K-Means dalam Pemilihan Siswa Berprestasi dan Metode SAW untuk Prediksi Penerima Beasiswa Berprestasi,” *J. Edukasi dan Penelit. Inform.*, vol. 6, no. 2, p. 181, 2020, doi: 10.26418/jp.v6i2.37759.
- [19] A. Žiberna, “K-Means-Based Algorithm for Blockmodeling Linked Networks,” *Soc. Networks*, vol. 61, no. November 2019, pp. 153–169, 2020, doi: 10.1016/j.socnet.2019.10.006.
- [20] E. Patel and D. S. Kushwaha, “Clustering Cloud Workloads: K-Means vs Gaussian Mixture Model,” *Procedia Comput. Sci.*, vol. 171, no. 2019, pp. 158–167, 2020, doi: 10.1016/j.procs.2020.04.017.
- [21] C. L. Clayman, S. M. Srinivasan, and R. S. Sangwan, “K-means clustering and principal components analysis of microarray data of L1000 landmark genes,” *Procedia Comput. Sci.*, vol. 168, no. 2019, pp. 97–104, 2020, doi: 10.1016/j.procs.2020.02.265.
- [22] J. Hutagalung, N. L. W. S. R. Ginantra, G. W. Bhawika, W. G. S. Parwita, A. Wanto, and P. D. Panjaitan, “COVID-19 Cases and Deaths in Southeast Asia Clustering using K-Means Algorithm,” *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1783, no. 1, 2021, doi: 10.1088/1742-6596/1783/1/012027.
- [23] P. Studi, M. Teknik, and U. S. Utara, “SEKOLAHMENENGAH KEJURUAN UNTUK,” no. 9, pp. 100–105, 2015.
- [24] F. I.-R. P. Computer, “Implementasi Multi-Objective Optimization On The Basis Of Ratio Analysis (MOORA) Untuk Menentukan Kualitas Buah Mangga Terbaik,” vol. 5, no. 1, pp. 50–55, 2018, doi: 10.31227/osf.io/yqbse.
- [25] A. P. U. Siahaan, R. Rahim, and M. Mesran, “Student Admission Assesment using Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis,” no. November, 2017, doi: 10.31219/osf.io/cwfpw.
- [26] M. Moradian, V. Modanloo, and S. Aghaiee, “Comparative analysis of multi criteria decision making techniques for material selection of brake booster valve body,” *J. Traffic Transp. Eng. (English Ed.)*, vol. 6, no. 5, pp. 526–534, 2019, doi: 10.1016/j.jtte.2018.02.001.
- [27] S. Wardani and A. Revi, “Analisis Sistem Pendukung Keputusan Penyeleksian Siswa Calon Peserta Olimpiade Dengan Metode MOORA,” *J. Teknovasi*, vol. 05, no. 01, p. 18, 2018.
- [28] D. Oktarina, Y. Primadasa, J. Y. Sudarso, K. Lubuklinggau, and R. Jurusan, “Analisis dan Implementasi Metode AHP , MOORA dalam Penentuan Jurusan Pada Madrasah Aliyah Negeri 2 Kota Lubuklinggau,” pp. 91–102.

AUTHOR(S) BIOGRAPHY



Juniar Hutagalung

Dosen Tetap STMIK Triguna Dharma, mengampu mata kuliah yang berkaitan dengan ilmu komputer.